

JARE Data Reports, No. 359 (Oceanography 38), December 2016

Oceanographic Data of the 55th Japanese Antarctic Research Expedition
from December 2013 to March 2014

Takeshi YOSHIYAMA^{1*}

¹Hydrographic and Oceanographic Department, Japan Coast Guard,
5–18, Aomi 2-chome, Koto-ku, Tokyo 135-0064

*E-mail: ph_ocean@jodc.go.jp

The results of tidal observations at Syowa Station, Antarctic are presented in this report.

The tidal observations were carried out by the winter party of JARE-54 from February 2013 to January 2014.

Tidal observations

(1) Tidal observations at Syowa Station

Tidal observations have been ongoing at Syowa Station since 1965. The tide gauge (QWP-8-303D, Meisei Denki Co.) was installed on the sea bottom, at a depth of about 15 m, in Nishi-no-ura Cove, East Ongul Island. The results obtained from February 2013 to January 2014 are

described in this report. The methodology of tidal observations followed Odamaki *et al.* (1991). In this system, the relative water pressure compensated for atmospheric pressure is measured with a quartz oscillator. The range of the sensor is 0–50 m, and its precision is 0.01 m. The data were sampled once every 2 s, averaged over 30 s, and recorded on a hard disk of a recording PC. The gauge was maintained by a member of the winter party of JARE-54 throughout the year. Hourly sea level data were recorded, and daily and monthly mean sea levels were calculated from the hourly data. The results are presented in [Table 1](#). The least squares method was employed to the harmonic analysis for 369 days. The harmonic constants, characteristics of the tide, and other relevant details are shown in [Table 2](#).

The zero level of the tide gauge:

Every summer, the zero level of the tide gauge is routinely checked. In February 1, 2001, the level of 500 cm below Bench Mark No.1040 was adopted as the reference (zero level) of the tide levels.

(2) Tidal Observations at Skallen

Tidal observations at Skallen in south 80 km of Syowa Station were carried out continuously for 18 days (from January 14 to January 31, 2013) with a pressure gauge (AWH-USB-Z, JFE Advantech Co., Ltd.). The sensor was placed on the sea bottom about 3.1 m below the sea surface. Pressure was measured with a semiconductor. The range of the measurement is 0–25 m and its accuracy is ± 3.5 cm. The 10-s sampling average pressure was recorded in

a mini SD Card every 5 min. The data were corrected for atmospheric pressure. Daily mean sea levels were calculated by averaging the hourly level values. In addition, the mean sea level at Skallen was calculated by comparing the mean sea level based on 5-year average data at Syowa Station and the mean sea level based on the data acquired during the observation period. The results are given in [Table 3](#) and [Fig. 1](#). The least squares method was employed in the harmonic analysis. Harmonic constants for 15 days, characteristics of the tide, and other relevant details are given in [Table 4](#).

Acknowledgments

The author would like to express his sincere thanks to all members of JARE-55 and JARE-54 for their helpful support and valuable advice. The author also sincerely thanks Mr. Noriaki Obara, a member of the JARE-54 winter party, who maintained the tide gauge throughout the year.

Reference

Odamaki, M., Michida, Y., Noguchi, I., Iwanaga, Y., Ikeda, S. and Iwamoto, K. (1991): Mean sea-level observed at Syowa Station, East Antarctica. Proc. NIPR Symp. Antarct. Geosci., **5**, 20-28.

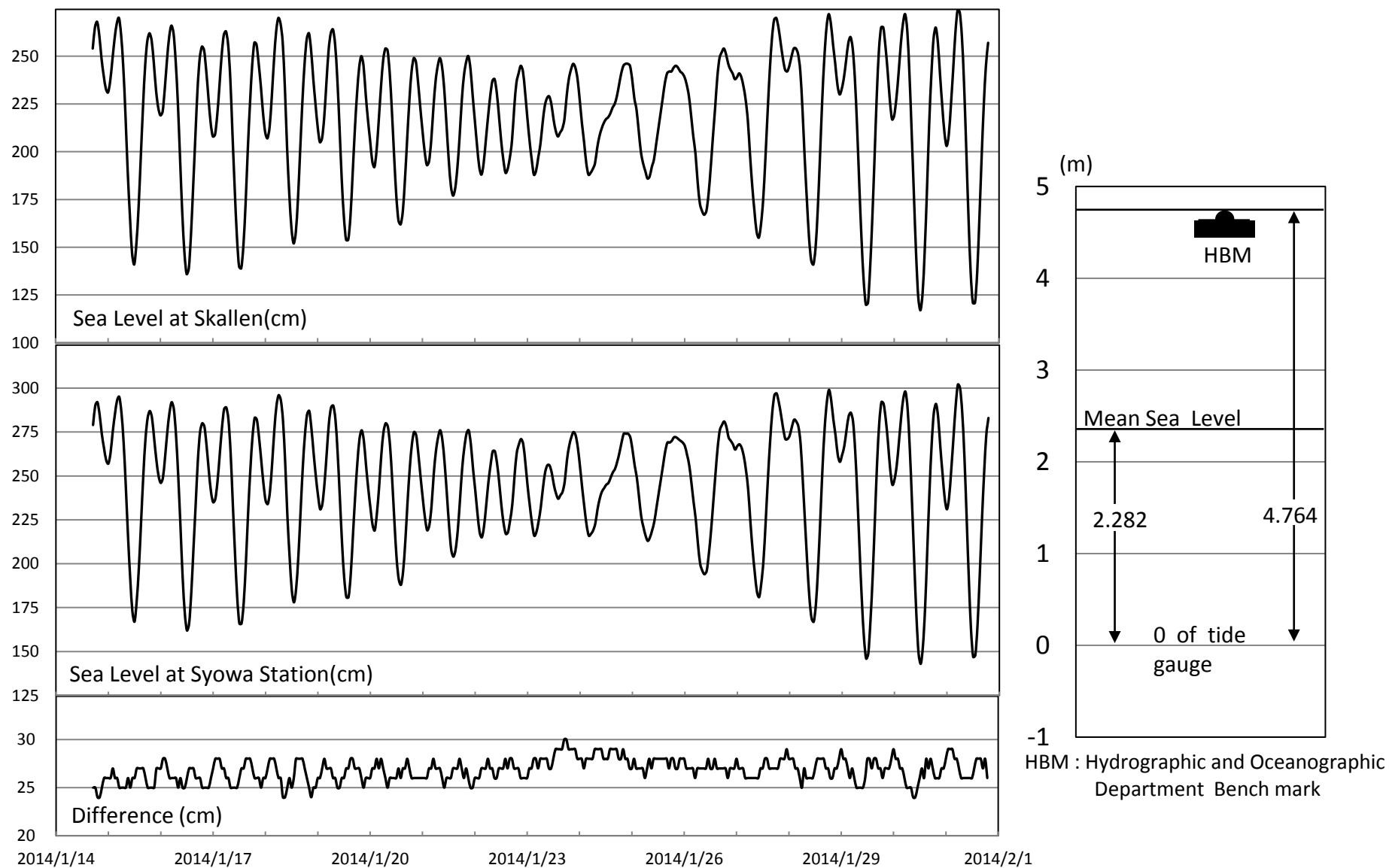


Fig. 1. Sea levels at Skallen and Syowa Station (time is LMT (UT+3 hours)), relative height and sea level at Skallen.

Table 1. Hourly tidal observations at Syowa Station from February 2013 to January 2014

Station : Syowa Station
 Latitude : 69° 00' 28" N
 Longitude : 39° 34' 13" E
 Duration : Feb. 1–Feb. 28, 2013
 Unit : Centimeter

The zero of the tide gauge:
 500 cm below Bench Mark No. 1040

Date	Time																								(24H)		(25H)	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Sum	Mean	Sum	Mean
1	233	217	206	207	218	235	251	264	271	270	263	249	233	221	215	216	226	241	256	267	274	274	264	248	5819	242	6052	242
2	233	218	205	200	204	216	230	243	255	259	260	256	247	241	238	240	245	254	268	279	284	284	280	269	5908	246	6163	247
3	255	240	227	216	212	217	223	231	241	248	255	257	256	257	257	259	263	267	274	280	285	286	282	275	6063	253	6328	253
4	265	252	241	228	217	213	212	213	218	224	230	241	248	255	264	271	275	279	284	285	287	287	284	280	6053	252	6328	253
5	275	267	257	246	235	225	214	207	205	205	212	223	235	251	266	281	291	294	296	297	295	291	288	286	6142	256	6427	257
6	285	285	279	271	262	249	231	214	200	191	190	197	210	231	254	275	294	301	302	300	294	286	281	279	6161	257	6442	258
7	281	285	287	286	281	270	251	227	205	188	177	175	186	205	230	259	281	295	301	297	287	276	266	263	6059	252	6326	253
8	267	273	282	290	292	288	272	246	217	191	171	162	166	184	211	241	269	287	297	294	284	269	256	249	5958	248	6210	248
9	252	262	276	290	300	305	296	274	245	213	185	168	163	175	199	230	261	284	299	300	289	273	256	243	6038	252	6279	251
10	241	251	269	286	303	315	314	298	271	238	206	179	166	169	186	213	243	266	282	287	278	261	241	222	5985	249	6198	248
11	213	217	233	255	278	298	307	302	285	257	227	201	183	180	195	219	247	275	295	303	300	283	262	242	6057	252	6284	251
12	227	225	236	258	283	308	324	325	316	295	268	240	218	208	211	228	253	275	292	301	296	279	257	234	6357	265	6572	263
13	215	204	206	223	247	271	287	294	293	280	257	234	213	199	199	211	233	254	272	283	283	272	252	231	5913	246	6126	245
14	213	198	193	203	223	247	266	279	284	280	266	249	234	222	217	225	243	261	276	288	291	282	267	246	5953	248	6180	247
15	227	212	202	202	216	237	255	269	279	279	273	264	255	250	248	253	266	281	296	310	311	307	297	278	6267	261	6528	261
16	261	247	235	231	235	248	261	270	278	282	281	275	266	264	263	265	274	283	293	303	305	301	292	278	6491	270	6752	270
17	261	248	238	229	227	235	241	247	254	258	259	259	257	257	262	267	273	280	289	295	298	295	288	279	6296	262	6563	263
18	267	254	246	238	233	234	235	235	239	242	243	245	249	252	258	268	275	279	285	288	288	284	278	271	6186	258	6449	258
19	263	252	245	238	231	228	223	217	216	216	216	221	229	237	248	261	272	278	283	285	282	279	276	271	5967	249	6235	249
20	268	266	263	259	255	248	239	231	224	218	219	223	233	248	263	279	295	302	305	307	303	297	294	291	6330	264	6622	265
21	292	293	292	292	289	281	269	253	238	227	221	222	230	243	261	280	296	306	307	304	297	288	280	276	6537	272	6814	273
22	277	283	287	289	290	285	272	252	233	216	205	204	209	224	245	267	286	296	301	298	285	274	264	258	6300	263	6559	262
23	259	266	275	284	289	288	276	256	233	210	193	185	188	202	225	251	273	288	294	293	280	264	253	244	6069	253	6314	253
24	245	254	268	282	294	299	291	272	247	221	199	185	183	195	218	244	270	288	296	295	283	265	249	238	6081	253	6317	253
25	236	245	262	281	299	311	309	294	271	241	214	196	187	192	213	239	263	283	294	292	279	260	240	224	6125	255	6342	254
26	217	222	237	260	284	299	304	298	277	250	224	199	185	187	202	225	251	273	285	288	278	256	234	216	5951	248	6154	246
27	203	202	216	240	266	288	301	302	290	268	241	215	197	192	200	222	248	269	284	290	282	264	241	218	5939	247	6139	246
28	200	196	204	224	253	279	298	308	306	291	269	246	229	219	223	239	262	285	301	308	304	288	265	241	6238	260	6458	258
1	220																								Monthly Mean		254.8	cm

Table 1. (Continued)

Station : Syowa Station

Latitude : 69° 00' 28" N

Longitude : 39° 34' 13" E

Duration : Mar. 1–Mar. 31, 2013

Unit : Centimeter

The zero of the tide gauge:

500 cm below Bench Mark No. 1040

Date	Time																							(24H)		(25H)			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Sum	Mean	Sum	Mean	
1	220	208	208	222	246	272	294	309	314	307	291	272	254	241	240	250	268	288	304	313	312	299	277	252	6461	269	6689	268	
2	228	211	204	208	225	248	268	284	294	297	290	275	263	253	247	252	265	280	293	304	305	294	278	256	6322	263	6555	262	
3	233	214	202	199	207	223	241	256	268	278	280	273	268	263	259	263	271	282	295	304	303	298	287	269	6236	260	6486	259	
4	250	232	216	209	207	212	224	235	246	256	264	266	267	269	271	273	278	285	292	299	300	296	290	279	6216	259	6480	259	
5	264	250	238	225	219	216	217	220	226	233	241	249	256	265	274	281	286	290	294	297	296	292	288	282	6199	258	6473	259	
6	274	265	257	247	236	227	219	213	211	212	219	229	242	257	273	286	295	297	297	296	293	288	285	283	6201	258	6483	259	
7	282	280	278	275	267	255	240	226	215	209	207	213	226	245	266	284	297	303	301	296	289	280	275	275	6284	262	6561	262	
8	277	282	288	289	288	280	261	239	220	203	194	195	203	220	245	267	284	293	292	283	271	258	247	245	6124	255	6373	255	
9	249	259	271	282	288	284	270	249	222	198	183	177	183	201	227	254	276	291	294	287	273	256	243	240	5957	248	6203	248	
10	246	260	278	297	313	317	311	294	266	239	218	203	203	218	240	265	288	304	309	301	282	260	240	229	6381	266	6609	264	
11	228	242	263	285	306	319	319	306	282	254	227	207	199	207	226	252	274	292	300	294	276	254	230	212	6254	261	6459	258	
12	205	215	237	263	288	308	316	312	295	269	242	219	207	208	224	249	271	290	301	299	282	259	233	211	6203	258	6402	256	
13	199	202	219	245	275	299	315	318	309	291	268	245	230	226	237	258	281	300	313	315	303	281	254	231	6414	267	6628	265	
14	214	210	220	241	269	296	314	322	320	306	284	265	248	240	244	260	281	299	310	312	303	283	257	231	6529	272	6740	270	
15	211	198	200	216	239	265	286	298	300	296	282	265	254	246	246	259	278	296	309	315	309	295	273	249	6385	266	6614	265	
16	229	215	211	220	241	263	283	298	305	306	299	287	278	273	272	280	295	309	319	326	321	309	289	266	6694	279	6937	277	
17	243	229	219	219	231	247	262	275	282	286	284	276	270	267	267	273	283	294	305	310	308	300	284	265	6479	270	6725	269	
18	246	232	223	220	225	235	246	258	265	270	272	269	267	269	272	278	286	295	305	310	309	303	292	279	6426	268	6691	268	
19	265	252	243	238	239	242	248	254	259	264	268	269	270	274	281	289	296	302	308	311	311	307	298	290	6578	274	6858	274	
20	280	272	265	260	258	256	257	258	259	264	268	271	278	285	292	303	309	312	315	314	311	306	298	293	6784	283	7071	283	
21	287	280	276	272	267	262	256	249	244	243	244	248	257	266	277	290	298	300	302	299	292	286	281	277	6553	273	6830	273	
22	277	278	278	278	276	269	260	250	239	233	234	238	247	261	277	291	301	306	305	298	288	279	272	269	6504	271	6776	271	
23	272	279	284	288	290	285	272	257	241	229	226	227	235	252	271	289	302	309	308	301	289	278	269	268	6521	272	6796	272	
24	275	287	301	313	321	322	311	294	275	258	248	246	253	269	290	310	325	332	330	318	302	284	268	264	6996	292	7261	290	
25	265	274	292	306	315	318	309	289	264	241	224	214	216	230	249	272	291	298	299	289	269	246	230	220	6420	268	6640	266	
26	220	235	257	280	299	312	311	297	277	251	230	217	216	228	250	276	298	311	316	307	286	261	239	223	6397	267	6617	265	
27	220	232	255	281	306	325	332	324	304	278	254	234	225	231	248	271	292	305	312	304	282	255	228	207	6505	271	6704	268	
28	199	205	226	255	286	312	328	330	317	297	272	248	236	235	245	266	287	302	310	305	288	261	231	207	6448	269	6639	266	
29	191	188	203	229	260	290	311	322	321	307	286	266	249	243	251	267	286	304	312	311	298	271	240	212	6418	267	6604	264	
30	186	176	183	201	230	261	285	303	311	306	295	280	266	259	263	278	296	312	324	326	320	301	271	243	6476	270	6695	268	
31	219	200	197	207	226	251	276	295	305	309	304	292	282	274	270	277	287	300	311	314	308	294	269	242	6509	271	6726	269	
1	217																												
Monthly Mean																										267.3	cm		

Table 1. (Continued)

Station : Syowa Station
 Latitude : 69° 00' 28" N
 Longitude : 39° 34' 13" E
 Duration : Apr. 1–Apr. 30, 2013
 Unit : Centimeter

The zero of the tide gauge:
 500 cm below Bench Mark No. 1040

Date	Time																							(24H)		(25H)			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Sum	Mean	Sum	Mean	
1	217	195	182	180	191	207	224	241	256	267	272	268	265	263	262	267	277	289	302	307	306	298	284	266	6086	254	6334	253	
2	248	231	218	210	211	220	231	245	258	270	278	282	284	287	290	293	296	303	310	314	314	310	300	290	6493	271	6769	271	
3	276	262	251	239	231	232	233	237	245	254	263	272	280	290	298	302	305	308	309	311	311	306	302	298	6615	276	6905	276	
4	290	282	276	267	256	247	238	232	230	233	240	249	260	273	285	292	295	292	289	285	280	275	273	273	6412	267	6686	267	
5	274	275	275	274	267	255	243	231	220	215	218	225	237	253	268	279	285	283	277	268	258	250	246	248	6124	255	6378	255	
6	254	263	271	276	276	269	254	236	220	208	203	208	219	235	254	271	279	280	274	260	245	235	228	230	5948	248	6187	247	
7	239	253	271	285	293	292	281	261	241	225	215	212	221	237	256	275	288	290	284	270	250	231	222	220	6112	255	6339	254	
8	227	247	268	287	303	311	304	288	267	246	232	226	230	244	264	282	297	304	298	283	261	237	219	213	6338	264	6555	262	
9	217	236	260	284	307	319	320	309	290	268	249	237	234	246	265	283	298	308	306	292	269	243	220	207	6467	269	6674	267	
10	207	222	246	274	302	322	330	328	314	294	275	261	254	262	280	294	310	321	320	310	288	259	233	212	6718	280	6922	277	
11	204	213	233	260	289	312	326	330	322	304	289	273	263	266	279	298	315	327	331	324	305	276	249	227	6815	284	7027	281	
12	212	213	229	254	281	306	324	331	329	317	301	286	276	273	282	297	314	327	331	326	309	283	254	228	6883	287	7092	284	
13	209	203	208	228	255	279	299	310	312	305	294	281	270	267	271	283	299	314	321	319	308	287	260	234	6616	276	6831	273	
14	215	202	203	217	237	261	281	294	300	298	291	282	272	269	271	278	292	306	314	315	307	290	267	244	6506	271	6730	269	
15	224	210	205	212	227	246	265	279	288	291	287	281	276	273	273	278	287	298	306	308	303	289	270	249	6425	268	6654	266	
16	229	215	207	206	214	228	243	254	264	269	269	268	264	263	265	269	276	284	292	295	290	281	269	252	6166	257	6402	256	
17	236	225	216	212	215	224	235	245	253	260	265	267	270	274	279	282	289	297	302	307	307	301	293	286	6340	264	6616	265	
18	276	269	264	260	260	264	270	275	279	284	290	295	299	304	309	312	313	316	315	314	311	306	299	294	6978	291	7266	291	
19	288	283	278	274	269	265	264	262	263	266	273	279	286	295	302	306	309	308	306	303	297	291	288	286	6841	285	7127	285	
20	286	285	284	283	278	272	264	258	253	252	254	262	271	280	290	297	299	296	290	283	273	267	263	262	6602	275	6870	275	
21	268	275	280	283	284	278	266	254	245	238	239	244	254	268	281	290	294	291	283	272	257	245	242	242	6373	266	6624	265	
22	251	265	278	288	292	289	279	263	248	237	233	236	245	259	276	288	294	292	282	268	248	232	224	224	6291	262	6527	261	
23	236	253	272	290	302	303	296	279	261	244	234	232	238	253	272	286	295	298	290	272	249	227	213	210	6305	263	6523	261	
24	218	238	262	286	308	318	315	302	284	262	248	242	245	260	278	294	306	310	302	285	258	230	210	198	6459	269	6661	266	
25	202	221	246	276	304	324	330	322	307	287	267	253	251	260	276	294	307	314	309	293	265	233	207	187	6535	272	6718	269	
26	183	196	222	252	284	312	327	329	320	304	285	269	261	265	280	297	311	321	321	309	283	251	220	193	6595	275	6775	271	
27	180	183	200	230	262	292	317	328	326	315	300	284	272	271	282	297	312	323	326	318	298	267	234	203	6620	276	6802	272	
28	182	173	182	205	232	263	289	306	316	313	303	292	282	276	280	292	307	319	325	324	311	287	257	226	6542	273	6744	270	
29	202	184	181	194	214	239	263	284	299	304	302	296	289	283	282	289	303	314	323	324	318	303	277	249	6516	272	6742	270	
30	226	205	192	194	203	219	239	258	274	285	290	289	287	284	281	282	291	301	310	314	313	305	291	272	6405	267	6658	266	
1	253																												
Monthly Mean																										269.6	cm		

Table 1. (Continued)

Station : Syowa Station
 Latitude : 69° 00' 28" N
 Longitude : 39° 34' 13" E
 Duration : May 1–May 31, 2013
 Unit : Centimeter

The zero of the tide gauge:
 500 cm below Bench Mark No. 1040

Date	Time																								(24H)		(25H)	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Sum	Mean	Sum	Mean
1	253	235	220	213	214	221	234	246	260	274	282	285	288	290	286	285	288	292	298	303	303	299	293	284	6446	269	6717	269
2	271	258	247	236	228	228	232	237	244	254	265	272	278	282	282	280	278	276	275	278	278	278	277	276	6310	263	6583	263
3	273	267	262	255	246	240	235	233	236	243	251	261	271	278	284	285	280	274	270	266	262	263	263	265	6263	261	6535	261
4	272	273	274	274	266	258	250	240	235	237	242	249	260	272	278	280	282	274	263	256	247	243	245	251	6221	259	6483	259
5	262	273	282	290	290	284	276	263	252	247	248	253	263	275	284	292	292	283	271	257	244	235	233	238	6387	266	6637	265
6	250	266	283	297	305	305	297	282	269	258	254	257	264	275	288	296	298	291	279	260	240	226	217	218	6475	270	6707	268
7	232	251	272	293	309	316	313	302	288	275	267	266	272	286	299	311	319	316	305	285	260	238	224	218	6717	280	6943	278
8	226	244	265	290	309	322	323	313	299	283	269	261	265	276	288	300	310	308	297	279	253	227	207	196	6610	275	6809	272
9	199	215	238	264	288	307	314	309	300	285	270	262	260	268	282	294	303	306	300	284	258	229	205	189	6429	268	6615	265
10	186	197	218	245	270	291	305	306	301	288	276	268	261	266	279	291	303	309	306	293	269	242	214	194	6378	266	6564	263
11	186	190	207	233	259	283	301	308	306	297	286	276	270	271	280	293	306	315	316	307	287	261	234	211	6483	270	6681	267
12	198	196	205	227	253	276	296	307	310	304	294	287	279	276	283	293	305	315	318	311	295	272	243	218	6561	273	6761	270
13	200	190	194	209	228	252	272	284	291	290	281	274	267	263	264	271	284	295	299	298	285	267	243	219	6220	259	6421	257
14	201	190	188	199	216	237	258	270	280	285	282	276	272	268	267	274	286	295	304	307	300	287	268	247	6257	261	6486	259
15	229	215	209	213	224	241	260	273	284	291	289	288	284	280	280	282	290	299	306	310	307	298	285	268	6505	271	6757	270
16	252	237	229	229	233	245	258	268	280	288	291	291	288	285	284	284	284	290	294	296	294	290	279	266	6535	272	6790	272
17	255	242	232	228	227	232	239	247	257	265	270	275	274	272	272	269	268	269	271	273	271	268	266	261	6203	258	6457	258
18	254	248	242	237	232	232	235	238	245	252	258	266	271	271	272	271	267	263	260	260	257	254	255	256	6096	254	6353	254
19	257	257	256	252	247	242	240	237	238	242	247	255	263	267	270	270	267	260	254	248	242	241	242	245	6039	252	6293	252
20	254	262	265	268	265	260	254	245	242	243	244	254	264	270	276	277	272	264	254	241	230	226	227	232	6089	254	6334	253
21	245	259	271	280	284	280	272	260	251	246	246	252	261	269	277	281	279	268	253	237	220	208	205	211	6115	255	6341	254
22	226	246	265	284	293	295	289	276	263	252	248	251	258	269	280	286	287	279	262	242	218	200	192	194	6155	256	6363	255
23	208	230	255	282	302	313	312	303	289	274	265	263	268	278	291	300	301	296	282	256	229	203	183	177	6360	265	6546	262
24	186	206	235	267	293	314	322	318	307	291	277	272	272	280	295	305	312	311	298	274	244	212	185	168	6444	269	6611	264
25	167	183	208	238	271	299	313	319	313	298	285	273	267	273	285	297	308	311	305	288	259	224	192	167	6343	264	6498	260
26	155	160	180	208	242	274	297	311	314	306	295	284	276	276	287	301	313	322	322	312	290	260	226	196	6407	267	6582	263
27	175	169	179	201	229	259	286	306	315	314	306	297	287	283	288	299	313	323	328	326	312	288	255	223	6561	273	6759	270
28	198	180	176	187	208	233	257	278	293	298	295	290	281	272	270	277	290	303	311	313	308	294	269	241	6322	263	6539	262
29	217	195	184	184	195	212	232	251	268	277	280	279	272	265	259	258	266	277	286	292	291	286	273	254	6053	252	6287	251
30	234	215	200	193	195	204	218	234	246	256	265	266	263	255	248	244	242	249	257	262	267	269	264	255	5801	242	6045	242
31	244	231	219	208	203	206	212	221	231	242	249	255	255	251	245	237	232	230	232	238	242	244	247	248	5622	234	5867	235
1	245																											
Monthly Mean																									262.6	cm		

Table 1. (Continued)

Station : Syowa Station
 Latitude : 69° 00' 28" N
 Longitude : 39° 34' 13" E
 Duration : June 1–June 30, 2013
 Unit : Centimeter

The zero of the tide gauge:
 500 cm below Bench Mark No. 1040

Date	Time																								(24H)		(25H)		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Sum	Mean	Sum	Mean	
1	245	241	234	226	223	218	218	222	229	236	243	252	255	255	251	244	236	227	225	224	224	229	234	239	5630	235	5874	235	
2	244	248	250	247	245	240	235	234	235	238	244	251	258	258	257	252	243	232	224	216	211	213	215	223	5713	238	5948	238	
3	235	243	252	260	261	258	252	247	243	241	242	250	256	259	261	258	249	237	225	212	201	196	196	203	5737	239	5953	238	
4	216	234	247	260	271	275	271	265	258	254	255	259	265	272	276	277	273	263	249	232	217	205	201	206	6001	250	6219	249	
5	218	236	257	273	286	294	293	287	279	271	268	269	273	280	286	289	289	281	266	247	227	208	197	199	6273	261	6483	259	
6	210	225	247	270	289	301	306	301	291	281	274	271	273	280	291	297	297	293	279	258	235	212	195	189	6365	265	6560	262	
7	195	209	231	255	277	293	300	299	290	279	269	264	265	272	283	292	297	296	286	268	243	217	197	185	6262	261	6447	258	
8	185	197	218	244	270	290	303	306	300	291	281	275	274	278	288	298	306	308	301	285	261	233	207	191	6390	266	6573	263	
9	183	189	208	232	257	279	295	302	300	292	283	275	271	274	283	295	305	311	309	299	278	251	224	201	6396	267	6586	263	
10	190	190	203	226	252	276	296	307	308	304	295	287	281	279	287	299	310	320	322	314	297	273	244	220	6580	274	6784	271	
11	204	198	203	220	242	266	285	297	303	299	291	284	275	268	272	280	291	301	305	303	290	270	243	218	6408	267	6608	264	
12	200	189	189	201	221	243	264	277	285	287	280	274	268	261	260	267	278	289	298	301	294	280	258	235	6199	258	6416	257	
13	217	202	199	205	219	238	258	272	283	286	281	276	268	260	256	258	267	275	285	291	288	278	264	246	6172	257	6399	256	
14	227	214	207	206	214	230	247	260	272	279	278	273	268	261	254	254	257	263	273	280	281	278	268	254	6098	254	6340	254	
15	242	228	219	218	220	229	243	255	266	274	276	276	271	264	259	254	252	256	262	268	271	273	269	263	6108	255	6364	255	
16	256	247	239	234	233	236	243	252	261	267	272	275	271	265	259	251	245	242	244	246	248	251	252	253	6042	252	6296	252	
17	254	249	246	243	239	239	240	241	248	253	256	264	264	258	254	248	237	230	227	224	223	226	231	239	5833	243	6080	243	
18	247	251	256	258	255	253	253	252	252	255	262	267	270	273	268	262	253	241	230	223	217	217	222	231	5968	249	6214	249	
19	246	259	269	278	281	278	274	268	262	262	265	269	273	277	277	273	264	250	234	220	209	203	202	213	6106	254	6337	253	
20	231	251	272	291	301	306	302	294	287	280	279	281	284	289	292	290	281	266	247	225	203	188	182	187	6309	263	6512	260	
21	203	223	251	277	295	307	307	300	291	281	277	275	280	288	294	298	296	284	268	240	212	189	170	165	6271	261	6446	258	
22	175	192	221	252	278	298	307	303	293	283	272	267	269	276	286	295	297	293	281	254	222	193	165	152	6124	255	6278	251	
23	154	167	194	226	259	286	302	309	304	291	279	271	268	273	283	295	303	305	299	279	248	215	182	157	6149	256	6296	252	
24	147	151	170	199	231	261	285	298	297	289	278	266	258	260	271	284	295	305	306	295	272	240	204	173	6035	251	6188	248	
25	153	145	152	175	204	232	258	277	283	280	272	261	250	246	252	265	280	293	302	300	288	264	232	202	5866	244	6042	242	
26	176	161	160	172	196	223	246	268	280	281	275	264	251	241	240	248	262	279	292	296	294	280	258	231	5874	245	6079	243	
27	205	187	178	180	195	218	237	255	269	275	272	263	251	238	228	230	241	253	269	281	283	280	269	251	5808	242	6037	241	
28	229	212	201	198	204	221	238	253	268	276	276	270	261	250	239	233	236	247	262	274	282	286	283	274	5973	249	6237	249	
29	264	254	243	238	242	249	261	274	285	292	298	297	289	279	268	257	251	253	261	268	275	279	279	277	6433	268	6706	268	
30	273	266	259	254	253	253	258	268	275	281	287	289	283	277	271	262	255	251	253	260	266	271	275	279	6419	267	6699	268	
1	280																												
Monthly Mean																										254.9	cm		

Table 1. (Continued)

Station : Syowa Station
 Latitude : 69° 00' 28" N
 Longitude : 39° 34' 13" E
 Duration : July 1–July 31, 2013
 Unit : Centimeter

The zero of the tide gauge:
 500 cm below Bench Mark No. 1040

Date	Time																							(24H)		(25H)			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Sum	Mean	Sum	Mean	
1	280	280	282	281	280	280	282	284	288	294	297	299	297	290	283	274	263	255	248	244	247	250	254	262	6594	275	6866	275	
2	272	278	285	293	295	295	294	293	293	294	296	299	300	296	291	284	274	262	250	240	234	231	232	238	6619	276	6868	275	
3	249	263	274	287	295	298	301	297	293	293	296	298	300	302	302	297	289	279	264	250	238	229	226	229	6649	277	6889	276	
4	240	255	273	288	300	308	310	305	299	294	291	291	292	293	295	293	289	278	262	244	226	210	201	202	6539	272	6751	270	
5	212	227	246	267	284	295	300	297	291	283	278	277	279	283	288	293	292	284	271	253	229	210	195	189	6323	263	6520	261	
6	197	212	231	254	275	290	297	296	289	279	271	267	268	272	279	285	289	285	273	254	228	203	182	172	6148	256	6321	253	
7	173	184	205	230	255	276	288	291	290	281	275	273	273	277	293	305	313	318	314	298	275	249	226	210	6372	266	6576	263	
8	204	208	223	244	264	281	292	294	291	282	269	261	255	258	268	279	291	298	296	285	261	234	207	185	6230	260	6405	256	
9	175	175	188	213	238	259	277	287	284	275	266	255	248	249	258	270	284	294	297	289	270	245	216	192	6004	250	6183	247	
10	179	175	185	204	230	255	273	286	288	282	272	260	251	249	252	265	281	293	302	302	289	268	243	217	6101	254	6302	252	
11	201	193	197	212	235	260	279	293	299	294	283	272	260	252	252	261	274	289	302	303	296	281	257	233	6278	262	6492	260	
12	214	202	199	208	227	250	267	283	292	290	281	270	258	247	244	250	260	275	289	295	295	286	267	247	6196	258	6425	257	
13	229	215	209	212	226	243	261	277	286	288	284	274	261	250	243	242	250	262	274	285	289	286	276	262	6184	258	6431	257	
14	247	234	226	225	233	245	259	273	282	285	285	276	262	251	241	235	236	243	254	264	273	275	272	265	6141	256	6397	256	
15	256	246	239	237	239	246	257	268	277	282	281	275	264	253	242	233	227	229	236	242	250	256	259	260	6054	252	6312	252	
16	258	255	252	249	250	253	260	267	273	279	281	279	273	263	252	241	231	225	225	228	232	238	247	252	6063	253	6322	253	
17	259	264	266	267	267	267	270	273	275	280	282	283	281	274	267	257	245	235	227	223	224	224	230	241	6181	258	6435	257	
18	254	265	275	284	288	287	285	284	282	281	281	282	281	279	272	263	251	234	219	206	194	189	191	201	6128	255	6346	254	
19	218	237	256	273	284	290	289	284	279	275	273	275	278	279	281	278	269	255	237	218	200	187	183	188	6086	254	6290	252	
20	204	227	253	279	299	311	313	308	300	291	285	286	288	292	299	301	297	286	266	240	213	188	171	167	6364	265	6540	262	
21	176	197	224	252	280	299	305	303	294	282	271	268	270	276	285	294	298	294	281	255	224	194	168	154	6144	256	6300	252	
22	156	168	193	225	256	280	296	299	290	278	266	257	256	261	274	291	301	306	301	283	253	220	189	164	6063	253	6219	249	
23	156	162	182	211	242	272	294	303	301	290	274	263	257	260	274	292	310	322	325	318	296	264	228	199	6295	262	6475	259	
24	180	176	186	209	237	263	286	299	297	286	271	252	238	237	245	261	281	297	310	310	296	272	240	210	6139	256	6327	253	
25	188	173	177	193	217	243	266	280	285	279	263	246	229	220	224	237	256	277	293	301	299	285	262	236	5929	247	6143	246	
26	214	199	196	206	225	250	272	288	297	295	283	268	250	237	232	237	253	272	290	305	309	306	293	274	6251	260	6507	260	
27	256	242	235	237	248	267	285	298	307	307	297	282	265	248	237	236	242	256	274	287	295	298	292	282	6473	270	6743	270	
28	270	259	251	249	256	269	281	293	299	299	294	281	264	249	236	228	226	233	246	257	267	272	272	267	6318	263	6579	263	
29	261	256	253	251	254	261	271	280	286	286	285	278	262	251	239	226	220	220	224	232	239	244	246	247	6072	253	6320	253	
30	248	248	250	253	255	261	267	273	278	278	278	276	266	256	247	237	227	223	222	221	224	229	231	236	5984	249	6228	249	
31	244	248	256	263	266	271	275	276	277	278	276	274	270	262	254	247	237	226	220	212	207	208	208	209	5964	249	6185	247	
1	221																												
Monthly Mean																										259.3	cm		

Table 1. (Continued)

Station : Syowa Station

Latitude : 69° 00' 28" N

Longitude : 39° 34' 13" E

Duration : Aug. 1–Aug. 31, 2013

Unit : Centimeter

The zero of the tide gauge:

500 cm below Bench Mark No. 1040

Date	Time																							(24H)		(25H)			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Sum	Mean	Sum	Mean	
1	221	232	241	253	264	267	269	270	269	269	268	267	267	266	263	257	246	237	228	220	215	215	220	5993	250	6224	249		
2	231	247	263	278	292	302	301	298	294	286	281	279	277	277	273	266	257	244	229	214	200	193	195	6254	261	6458	258		
3	204	220	239	260	277	290	295	297	292	285	283	281	281	288	295	298	296	288	275	255	233	214	198	192	6336	264	6535	261	
4	199	210	228	249	269	280	282	279	271	261	252	247	248	254	263	270	272	268	259	240	217	196	178	171	5863	244	6039	242	
5	176	189	211	237	259	277	288	290	283	274	264	258	260	266	276	288	294	295	288	269	244	216	191	176	6069	253	6241	250	
6	172	180	201	223	246	267	276	275	267	255	243	234	231	237	250	267	279	283	284	272	248	221	196	178	5785	241	5956	238	
7	171	178	196	222	246	268	283	286	280	268	254	241	236	240	253	270	287	297	302	293	273	248	220	197	6009	250	6193	248	
8	184	185	199	221	247	271	286	292	289	275	259	246	234	232	242	260	279	294	304	303	290	267	240	216	6115	255	6313	253	
9	198	193	200	218	242	265	281	290	287	273	258	239	225	218	221	235	256	274	288	292	286	268	244	220	5971	249	6173	247	
10	202	193	195	209	231	254	271	282	282	274	259	239	224	213	213	223	240	259	276	286	286	276	258	236	5881	245	6100	244	
11	219	207	205	213	228	249	266	276	279	273	259	239	221	208	200	204	217	232	248	262	268	264	253	238	5728	239	5951	238	
12	223	211	206	209	221	237	250	262	266	262	252	235	217	203	192	188	195	208	222	236	247	250	247	240	5479	228	5710	228	
13	231	223	218	221	229	238	252	262	264	265	260	245	229	214	201	194	193	200	211	223	233	241	246	245	5538	231	5782	231	
14	244	244	241	242	246	252	261	269	273	273	271	263	250	237	226	215	209	207	210	216	223	231	239	245	5787	241	6038	242	
15	251	256	261	264	267	270	272	275	276	275	272	267	259	249	238	226	213	203	196	192	192	196	202	212	5784	241	6012	240	
16	228	241	252	262	268	271	273	273	271	271	270	268	267	264	256	250	240	224	211	200	190	187	190	200	5827	243	6044	242	
17	217	236	256	274	285	289	289	285	277	272	269	268	269	271	272	268	262	247	227	209	191	176	172	177	5958	248	6148	246	
18	190	212	238	262	280	290	290	283	272	263	258	256	259	266	273	277	276	267	247	224	199	175	160	158	5875	245	6043	242	
19	168	187	213	243	267	283	287	282	270	256	247	242	245	256	268	279	288	285	271	249	219	188	164	151	5808	242	5961	238	
20	153	167	192	222	249	269	278	275	261	244	230	219	220	233	251	270	285	292	289	272	242	210	179	158	5660	236	5812	232	
21	152	159	181	210	237	261	274	273	262	243	224	209	204	214	233	256	279	294	300	295	273	241	212	187	5673	236	5847	234	
22	174	176	193	218	246	271	287	290	281	263	242	223	211	213	229	253	278	298	313	315	302	277	250	224	6027	251	6232	249	
23	205	199	209	229	252	277	293	298	293	277	253	231	213	206	214	234	260	282	301	310	306	290	267	243	6142	256	6367	255	
24	225	213	215	231	250	272	288	295	294	282	261	239	219	206	206	218	241	264	283	299	303	296	282	263	6145	256	6392	256	
25	247	237	234	243	259	280	295	302	302	293	275	253	233	218	209	213	229	245	264	279	285	285	277	264	6221	259	6475	259	
26	254	245	241	245	256	273	285	292	294	287	274	256	235	220	210	205	211	225	241	254	263	266	264	260	6056	252	6311	252	
27	255	252	251	255	262	274	285	292	293	290	283	269	250	237	227	220	219	225	234	244	252	256	257	258	6140	256	6398	256	
28	258	258	261	267	272	280	287	292	294	292	286	277	264	253	245	237	231	231	233	238	242	244	246	251	6239	260	6494	260	
29	255	259	266	274	280	285	290	293	293	290	287	281	273	266	260	252	246	240	235	233	232	231	232	238	6291	262	6535	261	
30	244	252	262	273	280	284	286	285	284	281	278	275	272	267	263	257	249	240	231	222	214	208	207	211	6125	255	6344	254	
31	219	231	246	258	267	273	272	267	263	258	252	249	248	249	250	248	244	235	223	210	198	188	183	188	5719	238	5918	237	
1	199																												
Monthly Mean																										248.0	cm		

Table 1. (Continued)

Station : Syowa Station
 Latitude : 69° 00' 28" N
 Longitude : 39° 34' 13" E
 Duration : Sep. 1–Sep. 30, 2013
 Unit : Centimeter

The zero of the tide gauge:
 500 cm below Bench Mark No. 1040

Date	Time																								(24H)		(25H)	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Sum	Mean	Sum	Mean
1	199	213	233	252	264	272	274	269	263	256	252	250	252	259	264	268	269	262	250	235	217	202	194	193	5862	244	6063	243
2	201	219	239	259	275	284	286	277	266	257	248	244	246	253	266	275	277	274	263	245	223	202	189	183	5951	248	6141	246
3	190	209	230	255	275	287	292	288	277	264	256	254	258	272	291	306	317	322	314	297	275	250	233	222	6434	268	6656	266
4	222	235	255	276	293	304	304	296	281	261	245	235	232	244	261	277	293	300	296	281	257	229	204	189	6270	261	6457	258
5	187	197	217	242	265	282	289	285	271	254	237	225	222	231	252	275	295	310	314	305	286	259	235	216	6151	256	6358	254
6	207	212	230	254	276	295	304	300	285	265	243	224	214	217	234	256	280	299	307	307	293	266	240	219	6227	259	6431	257
7	204	203	217	238	261	280	290	290	278	257	234	214	198	197	210	231	256	279	295	302	295	276	253	232	5990	250	6207	248
8	217	211	219	239	260	280	294	297	291	274	251	229	211	203	211	228	251	278	299	310	312	302	283	264	6214	259	6465	259
9	251	241	243	255	273	291	302	306	300	282	259	233	211	197	193	201	219	240	259	275	281	277	267	253	6109	255	6349	254
10	240	231	230	235	250	265	274	279	276	265	245	222	200	184	174	176	187	203	222	239	252	257	255	250	5611	234	5856	234
11	245	240	239	243	254	267	279	284	284	278	265	247	226	210	200	194	195	207	219	231	244	253	258	258	5820	243	6080	243
12	260	261	261	265	271	279	286	289	288	284	277	264	246	231	220	209	203	204	207	215	223	231	240	249	5963	248	6219	249
13	256	264	269	274	279	283	286	288	288	285	283	276	265	255	246	236	225	215	210	207	209	212	217	228	6056	252	6297	252
14	241	253	267	275	279	282	280	278	276	272	270	269	265	261	258	251	240	227	216	205	195	193	198	209	5960	248	6185	247
15	225	245	264	278	289	292	289	283	277	271	270	273	276	281	287	288	281	271	253	235	219	205	200	206	6258	261	6477	259
16	219	240	263	280	295	300	293	282	272	261	256	259	266	276	289	298	299	290	274	252	230	210	196	197	6297	262	6506	260
17	209	229	254	278	295	303	301	288	271	257	247	246	253	268	287	303	312	313	302	280	256	229	208	200	6389	266	6594	264
18	205	223	246	268	288	299	297	284	261	239	223	213	216	233	256	277	295	304	298	281	256	226	201	186	6075	253	6258	250
19	183	196	217	240	263	276	278	268	247	224	203	190	190	205	232	259	282	300	305	297	279	250	224	207	5815	242	6013	241
20	198	204	224	248	269	283	289	281	260	236	211	191	185	193	214	243	271	293	307	308	296	272	248	229	5953	248	6169	247
21	216	217	231	252	272	287	294	289	271	246	218	194	179	178	193	219	246	271	287	295	290	272	251	233	5901	246	6119	245
22	218	214	222	238	260	274	281	281	267	244	218	193	173	165	173	192	216	242	261	272	275	265	250	236	5630	235	5854	234
23	224	219	223	236	256	272	280	283	275	257	234	212	190	178	180	191	210	233	252	265	272	270	260	249	5721	238	5962	238
24	241	235	235	244	258	272	282	282	277	266	245	222	204	188	184	187	198	215	233	245	254	256	252	247	5722	238	5965	239
25	243	242	243	249	259	271	279	282	278	269	256	237	218	205	197	194	199	209	220	231	239	242	243	242	5747	239	5987	239
26	240	242	247	250	258	266	272	274	272	266	258	243	228	218	211	207	206	211	218	225	231	236	239	243	5761	240	6006	240
27	245	251	258	264	269	276	282	282	281	278	270	262	253	243	239	235	229	229	230	230	232	235	236	241	6050	252	6298	252
28	248	254	262	271	275	277	279	276	270	266	261	255	251	247	245	241	235	229	225	219	216	214	215	221	5952	248	6183	247
29	231	242	253	263	269	270	268	264	256	252	248	245	246	247	249	248	244	237	226	218	210	202	203	209	5800	242	6019	241
30	219	234	251	263	271	272	268	259	249	244	239	238	244	251	260	265	263	256	245	231	218	206	202	206	5854	244	6069	243
1	215																											
Monthly Mean																									249.4	cm		

Table 1. (Continued)

Station : Syowa Station
 Latitude : 69° 00' 28" N
 Longitude : 39° 34' 13" E
 Duration : Oct. 1–Oct. 31, 2013
 Unit : Centimeter

The zero of the tide gauge:
 500 cm below Bench Mark No. 1040

Date	Time																								(24H)		(25H)		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Sum	Mean	Sum	Mean	
1	215	232	249	264	274	276	271	258	245	236	228	228	236	248	262	273	277	273	262	244	227	211	202	204	5895	246	6110	244	
2	215	232	251	270	286	289	283	271	254	239	231	228	235	251	270	286	296	298	288	272	250	229	217	212	6153	256	6371	255	
3	218	235	254	274	291	296	290	277	257	238	224	219	226	244	268	290	306	313	306	291	270	244	225	216	6272	261	6489	260	
4	217	230	251	272	289	297	294	279	257	235	215	202	205	220	245	274	295	310	313	302	281	256	233	219	6191	258	6407	256	
5	216	226	245	267	287	297	296	282	259	233	209	191	186	198	223	252	280	301	311	310	295	272	249	232	6117	255	6340	254	
6	223	227	244	265	283	296	298	287	265	237	209	186	175	179	198	227	257	282	299	306	299	282	261	245	6030	251	6262	250	
7	232	230	242	261	280	294	299	292	274	250	221	194	178	172	182	207	234	259	283	296	296	286	272	256	5990	250	6233	249	
8	243	238	244	259	277	291	297	295	283	261	233	206	184	171	174	189	210	235	260	277	285	283	276	266	5937	247	6193	248	
9	256	250	252	262	277	290	298	299	291	277	253	227	205	188	181	188	201	219	240	257	269	275	274	270	5999	250	6263	251	
10	264	260	260	264	275	286	292	292	290	281	263	241	222	204	192	190	194	203	217	231	244	253	260	262	5940	248	6203	248	
11	263	265	266	267	273	280	285	287	285	280	270	255	241	226	214	207	201	202	209	217	225	235	244	253	5950	248	6209	248	
12	259	265	271	273	276	279	280	280	279	277	274	267	258	251	243	233	225	218	214	213	215	219	229	240	6038	252	6288	252	
13	250	263	271	276	278	275	271	268	264	262	262	262	262	261	259	255	245	235	224	214	208	206	211	222	6004	250	6239	250	
14	235	250	264	273	275	272	263	253	246	241	240	244	250	257	266	269	264	254	238	223	210	200	199	207	5893	246	6111	244	
15	218	235	252	263	270	267	255	240	227	218	216	220	230	246	261	273	277	271	258	241	223	207	200	203	5771	240	5986	239	
16	215	232	251	268	278	279	270	252	235	223	216	222	237	258	283	304	319	322	312	293	273	253	240	237	6272	261	6517	261	
17	245	260	279	297	309	310	299	278	256	235	219	216	226	246	272	298	317	326	324	310	288	265	247	238	6560	273	6799	272	
18	239	251	269	285	298	303	292	272	247	221	201	190	194	212	240	267	293	309	315	309	292	272	253	242	6266	261	6507	260	
19	241	250	270	288	301	310	304	286	262	234	206	190	187	198	224	254	280	301	312	311	300	281	261	246	6297	262	6536	261	
20	239	243	258	276	290	300	298	284	260	232	204	181	170	175	194	221	247	272	289	295	289	277	261	247	6002	250	6242	250	
21	240	241	253	271	288	299	301	293	274	248	219	195	179	175	188	211	235	259	279	287	288	281	267	255	6026	251	6275	251	
22	249	245	251	267	283	294	297	292	279	256	228	203	185	175	180	197	218	239	259	273	278	274	264	257	5943	248	6193	248	
23	250	245	249	259	274	287	291	289	281	262	239	218	198	187	186	195	211	229	249	263	268	271	267	259	5927	247	6183	247	
24	256	254	255	262	273	284	288	287	282	269	250	230	211	197	193	197	204	217	233	244	251	257	257	253	5904	246	6157	246	
25	253	252	252	257	265	273	276	277	274	264	252	236	218	207	202	199	203	210	219	229	237	242	246	247	5790	241	6038	242	
26	248	250	254	256	260	266	269	266	264	259	249	239	228	219	213	209	209	210	213	220	225	229	236	240	5731	239	5974	239	
27	243	248	253	257	258	261	260	257	256	252	249	244	239	236	233	231	229	226	228	229	230	235	241	247	5842	243	6099	244	
28	257	264	271	277	278	278	274	269	265	261	259	258	259	260	261	261	257	250	245	239	234	234	237	243	6191	258	6442	258	
29	251	262	269	273	275	271	261	253	245	236	235	238	242	250	257	261	260	253	243	234	226	220	221	228	5964	249	6203	248	
30	239	250	262	270	272	268	257	244	232	222	219	223	232	246	261	270	274	269	259	245	231	222	219	222	5908	246	6142	246	
31	234	246	261	271	274	270	257	238	221	207	200	202	214	232	252	268	278	277	267	253	236	219	210	212	5799	242	6019	241	
1	220																												
Monthly Mean																										250.8	cm		

Table 1. (Continued)

Station : Syowa Station

Latitude : 69° 00' 28" N

Longitude : 39° 34' 13" E

Duration : Nov. 1– Nov. 30, 2013

Unit : Centimeter

The zero of the tide gauge:

500 cm below Bench Mark No. 1040

Date	Time																							(24H)		(25H)			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Sum	Mean	Sum	Mean	
1	220	234	252	264	270	268	254	233	211	191	182	181	191	215	241	264	283	290	287	275	254	237	224	217	5738	239	5963	239	
2	225	241	257	271	279	279	266	243	219	194	176	169	176	198	228	258	283	299	304	295	276	258	243	233	5870	245	6106	244	
3	236	249	265	281	294	298	288	267	240	211	187	173	173	190	218	251	281	302	315	314	301	283	265	250	6132	256	6379	255	
4	247	257	270	286	300	306	301	284	255	223	193	171	161	170	193	223	254	282	300	308	302	288	271	255	6100	254	6346	254	
5	246	248	258	274	289	296	295	283	259	226	193	165	145	144	160	183	213	243	267	283	285	277	265	253	5750	240	5993	240	
6	243	240	248	262	278	289	293	286	270	245	212	183	160	150	156	172	197	225	249	269	280	281	276	268	5732	239	5991	240	
7	259	254	258	267	278	290	296	293	284	265	237	210	186	167	162	169	183	202	224	242	256	263	264	260	5769	240	6025	241	
8	256	251	249	254	263	274	280	281	278	267	248	227	206	187	177	174	180	192	207	223	237	247	254	254	5666	236	5920	237	
9	254	255	253	252	257	266	272	275	275	270	262	249	233	221	209	201	200	202	209	218	228	238	246	252	5797	242	6055	242	
10	258	258	256	256	254	254	257	258	258	258	257	251	244	238	232	224	218	213	209	213	217	222	231	240	5776	241	6023	241	
11	247	252	255	252	247	244	240	236	236	236	239	243	246	249	249	246	242	232	224	222	219	221	228	236	5741	239	5987	239	
12	246	255	260	261	256	248	237	229	224	222	224	232	242	253	260	265	263	255	244	233	225	222	222	229	5807	242	6048	242	
13	241	251	260	263	261	252	235	221	210	201	203	211	223	241	258	272	278	274	265	254	241	233	230	234	5812	242	6057	242	
14	245	257	266	273	273	264	247	227	208	194	190	196	209	229	251	271	284	287	280	268	252	239	233	233	5876	245	6116	245	
15	240	252	266	273	276	270	252	231	207	186	175	173	185	208	231	256	277	284	283	274	259	244	233	230	5765	240	6002	240	
16	237	247	261	272	277	274	259	236	211	185	166	161	168	188	215	243	266	282	288	284	273	259	245	238	5735	239	5976	239	
17	241	251	266	278	287	288	275	255	229	201	177	166	166	180	208	236	262	283	296	296	288	278	266	257	5930	247	6185	247	
18	255	263	278	294	305	309	302	285	260	231	203	184	178	186	207	234	260	283	300	305	300	290	277	266	6255	261	6518	261	
19	263	266	278	292	305	312	308	296	274	246	217	193	180	180	193	217	243	264	282	292	290	282	271	260	6204	259	6456	258	
20	252	251	258	271	285	292	292	284	265	238	210	185	168	164	172	191	215	237	257	270	275	272	262	254	5820	243	6070	243	
21	250	246	251	261	274	286	289	284	274	253	228	207	187	177	179	191	209	231	250	264	272	273	266	261	5863	244	6119	245	
22	256	252	253	260	272	283	288	287	281	266	245	225	207	195	193	201	215	231	249	264	271	277	275	268	6014	251	6279	251	
23	265	262	261	263	272	281	285	287	283	272	258	239	222	212	206	207	217	228	240	255	264	269	271	269	6088	254	6355	254	
24	267	265	264	263	267	274	277	277	277	271	261	248	235	227	221	219	222	228	237	248	257	262	266	267	6100	254	6367	255	
25	267	266	265	262	262	263	264	266	265	262	260	253	246	241	235	233	234	235	240	247	253	260	265	269	6113	255	6384	255	
26	271	271	271	267	264	263	259	258	257	256	256	255	255	254	253	253	250	246	246	247	249	253	260	265	6179	257	6449	258	
27	270	273	276	272	268	262	252	247	243	239	242	246	251	256	260	263	261	255	248	244	243	243	246	253	6113	255	6372	255	
28	259	264	269	267	262	253	240	228	220	215	216	223	235	248	261	269	271	268	261	252	246	243	244	250	5964	249	6221	249	
29	257	268	275	277	275	264	248	232	218	210	207	215	230	248	267	285	293	292	285	273	262	254	251	253	6139	256	6399	256	
30	260	271	280	283	280	271	252	229	208	193	184	187	204	225	250	276	293	299	296	286	272	258	251	250	6058	252	6313	253	
1	255																												
Monthly Mean																										247.1	cm		

Table 1. (Continued)

Station : Syowa Station

Latitude : 69° 00' 28" N

Longitude : 39° 34' 13" E

Duration : Dec. 1–Dec. 31, 2013

Unit : Centimeter

The zero of the tide gauge:

500 cm below Bench Mark No. 1040

Date	Time																								(24H)		(25H)		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Sum	Mean	Sum	Mean	
1	255	267	278	284	285	278	259	233	207	182	167	165	176	200	227	259	285	299	303	297	283	268	256	251	5964	249	6219	249	
2	255	266	278	289	293	289	276	250	218	189	165	152	157	176	203	237	268	291	305	305	295	282	268	258	5965	249	6224	249	
3	259	267	280	294	304	306	296	276	245	211	183	162	154	166	190	222	256	284	304	313	310	299	286	274	6141	256	6410	256	
4	269	271	283	297	308	315	312	296	270	237	203	176	158	158	173	198	230	259	285	301	306	301	289	277	6172	257	6441	258	
5	269	265	274	288	300	312	314	307	289	260	228	196	172	162	166	183	209	236	262	283	295	297	290	282	6139	256	6411	256	
6	272	266	269	278	293	306	312	316	308	287	260	232	207	189	184	193	209	230	254	274	288	296	294	286	6303	263	6581	263	
7	278	269	264	268	278	291	300	304	302	292	273	250	227	207	194	193	198	211	229	245	259	269	271	268	6140	256	6401	256	
8	261	254	247	242	247	258	265	271	277	276	268	255	240	226	213	207	208	214	226	238	249	260	267	268	5937	247	6203	248	
9	266	260	253	246	242	245	251	256	261	264	264	261	255	248	241	234	230	231	235	241	249	256	264	268	6021	251	6289	252	
10	268	267	260	251	245	240	237	239	242	245	249	254	256	256	256	253	248	246	243	242	246	251	254	260	6008	250	6271	251	
11	263	262	257	251	241	230	221	215	214	214	217	226	234	242	250	255	255	251	246	242	239	241	244	248	5758	240	6012	240	
12	254	257	256	253	245	233	219	208	201	198	201	210	222	237	253	266	273	274	269	263	258	256	257	260	5823	243	6089	244	
13	266	272	274	274	268	257	239	220	205	197	194	198	212	229	248	268	281	285	283	278	269	261	259	261	5998	250	6263	251	
14	265	272	279	279	275	265	247	224	203	186	176	177	188	205	226	249	268	277	277	273	264	253	247	247	5822	243	6075	243	
15	253	260	270	275	274	270	254	232	209	187	171	168	174	191	217	242	264	280	286	284	278	268	257	255	5819	242	6078	243	
16	259	267	278	287	293	291	278	257	232	206	186	173	175	191	213	240	265	283	294	296	290	279	268	262	6063	253	6323	253	
17	260	266	278	289	296	298	290	270	244	218	192	174	169	178	197	224	250	272	287	292	288	278	267	258	6035	251	6288	252	
18	253	256	267	279	290	296	292	278	255	227	199	176	165	167	181	206	234	256	273	283	282	273	263	253	5904	246	6151	246	
19	247	248	256	268	282	291	292	283	265	239	212	187	170	168	178	198	224	249	268	280	285	279	269	260	5898	246	6151	246	
20	253	250	255	266	280	291	296	292	279	256	229	204	184	176	181	195	217	241	261	276	284	281	272	264	5983	249	6240	250	
21	257	250	251	259	272	286	292	292	284	267	243	219	198	186	185	194	212	233	253	268	278	278	272	264	5993	250	6249	250	
22	256	249	246	251	261	272	280	285	283	271	255	234	215	203	197	201	213	229	246	261	270	273	270	261	5982	249	6235	249	
23	253	246	240	240	246	256	263	269	271	265	253	237	223	212	205	206	213	223	239	252	263	268	268	264	5875	245	6131	245	
24	256	249	243	239	242	248	253	259	262	261	258	249	238	230	225	222	224	232	242	251	261	267	269	268	5948	248	6210	248	
25	262	255	250	242	237	239	240	242	247	249	249	248	243	237	234	233	233	235	239	244	250	255	258	259	5880	245	6137	245	
26	257	252	246	239	230	224	221	220	222	224	226	230	236	238	238	241	241	242	242	243	243	248	253	254	5710	238	5967	239	
27	257	257	251	245	238	226	216	212	209	208	212	220	231	243	252	259	263	261	257	256	254	253	255	257	5792	241	6052	242	
28	260	262	259	252	244	231	213	201	192	186	187	196	211	228	245	260	270	271	268	262	256	252	251	254	5711	238	5971	239	
29	260	264	267	265	259	246	227	208	191	179	177	183	199	221	247	272	288	297	296	289	280	272	266	266	5919	247	6189	248	
30	270	276	282	285	281	269	248	224	198	177	166	164	175	197	226	256	283	299	304	301	292	279	270	267	5989	250	6260	250	
31	271	279	289	297	300	294	277	252	224	194	170	159	164	183	211	243	274	298	310	311	302	288	276	265	6131	255	6397	256	
1	266																												
Monthly Mean																										248.4	cm		

Table 1. (Continued)

Station : Syowa Station
 Latitude : 69° 00' 28" N
 Longitude : 39° 34' 13" E
 Duration : Jan. 1–Jan. 31, 2014
 Unit : Centimeter

The zero of the tide gauge:
 500 cm below Bench Mark No. 1040

Date	Time																							(24H)		(25H)			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Sum	Mean	Sum	Mean	
1	266	274	284	295	304	302	291	269	238	204	173	151	146	156	181	214	248	278	300	309	307	298	284	274	6046	252	6315	253	
2	269	273	285	302	314	321	319	305	278	242	208	177	158	159	174	199	230	261	285	299	302	293	279	265	6197	258	6450	258	
3	253	249	260	276	292	305	310	306	287	257	222	189	164	153	156	175	201	229	255	272	281	279	266	252	5889	245	6128	245	
4	239	229	232	246	263	279	291	296	288	270	242	210	186	169	164	175	195	218	242	260	273	274	266	251	5758	240	5994	240	
5	236	225	220	224	240	259	272	282	285	277	258	235	211	192	182	186	197	215	235	252	264	267	262	252	5728	239	5965	239	
6	237	224	212	209	218	232	247	257	264	266	259	242	227	213	200	198	203	215	229	244	255	261	262	255	5629	235	5871	235	
7	242	231	219	211	210	218	229	240	249	255	255	249	243	235	229	225	227	233	241	252	262	267	267	265	5754	240	6012	240	
8	258	246	236	226	218	217	221	227	234	238	242	244	242	241	241	240	241	244	247	253	259	263	264	264	5806	242	6065	243	
9	259	250	244	234	223	218	215	214	219	223	227	234	242	249	257	264	269	269	270	272	274	279	279	278	5962	248	6239	250	
10	277	274	267	260	250	240	228	221	216	214	216	221	229	241	252	264	271	274	275	273	270	270	270	269	6042	252	6311	252	
11	269	269	266	263	256	244	229	216	205	195	194	199	207	222	240	254	268	277	278	273	271	266	262	264	5887	245	6154	246	
12	267	267	270	269	264	256	240	221	205	191	182	182	190	206	226	247	263	275	279	276	270	262	256	255	5819	242	6077	243	
13	258	261	265	270	270	264	250	229	207	189	174	168	174	191	212	237	259	273	281	281	273	263	254	253	5756	240	6011	240	
14	255	258	268	278	280	279	268	247	225	201	181	171	173	188	210	236	261	279	290	292	285	274	266	259	5924	247	6181	247	
15	257	263	275	285	293	295	286	269	244	216	192	173	167	179	198	224	250	271	283	287	283	271	259	250	5970	249	6216	249	
16	246	249	261	275	286	292	288	273	250	222	193	172	162	166	184	209	234	259	275	280	278	267	253	241	5815	242	6050	242	
17	235	237	247	262	277	288	289	282	263	234	206	181	166	166	178	201	229	253	272	283	282	272	259	246	5808	242	6044	242	
18	236	234	241	257	276	290	296	293	281	257	227	204	185	178	186	204	229	254	273	285	287	277	263	250	5963	248	6202	248	
19	239	231	234	246	263	280	289	290	282	263	238	212	192	181	181	194	216	238	257	271	276	270	256	243	5842	243	6074	243	
20	232	222	219	229	244	262	275	280	278	267	247	224	203	191	188	196	213	235	254	268	275	273	262	249	5786	241	6023	241	
21	237	226	219	222	233	251	264	272	276	270	257	240	222	208	204	208	219	236	254	266	274	276	268	254	5856	244	6098	244	
22	242	229	218	215	221	233	246	256	264	264	257	246	233	223	217	218	225	234	250	263	268	271	268	257	5818	242	6062	242	
23	244	233	223	216	218	224	232	243	252	256	256	252	245	240	237	239	241	247	259	267	272	275	273	266	5910	246	6165	247	
24	255	243	232	222	216	217	219	223	231	237	241	243	245	246	249	252	254	258	263	269	274	274	274	272	5909	246	6174	247	
25	265	256	249	238	227	221	216	213	215	219	224	232	240	248	256	264	269	269	270	272	272	271	270	269	5945	248	6212	248	
26	267	262	256	246	235	225	211	200	196	194	196	206	219	235	251	266	276	279	281	278	272	270	268	265	5854	244	6121	245	
27	267	268	266	261	253	242	224	208	195	184	181	189	202	224	248	269	286	296	297	292	285	277	271	271	5956	248	6229	249	
28	273	278	282	281	278	268	247	224	201	181	169	167	177	198	225	254	277	292	299	293	282	273	262	258	5939	247	6201	248	
29	262	267	276	284	286	281	264	238	208	180	158	146	149	168	193	225	257	280	292	291	282	269	254	245	5755	240	6003	240	
30	248	256	269	283	294	298	288	265	235	202	171	149	143	153	175	208	241	268	286	291	283	266	251	237	5760	240	5991	240	
31	231	238	254	272	290	302	300	286	261	227	192	163	147	148	165	193	224	251	273	283	280	265	246	228	5719	238	5937	237	
1	218																												
Monthly Mean																										244.4	cm		

Table 2. Harmonic constants at Syowa Station

Syowa Station (Nishi-no-ura)

Position: Lat. 69-00-28S, Lon. 39-34-13E

Epoch and Duration of Analysis:

Epoch: 2013/01/28

Central Date: 2013/07/31

Duration in Days: 369 days

Missing Hours: 0 hours

Mean Sea Level: 254.7 cm

Harmonic Constants:

	H (cm)	K (deg.)	G (deg.)		H (cm)	K (deg.)	G (deg.)
SA	9.57	39.07	39.19	M_2	24.96	160.19	168.00
SSA	4.71	40.95	41.20	MKS_2	0.08	189.01	197.07
MM	2.07	177.09	178.72	λ_2	0.17	126.73	135.96
MSF	1.02	348.88	351.93	L_2	0.53	125.89	135.33
MF	2.31	140.29	143.58	T_2	1.37	163.73	174.46
2Q ₁	1.07	334.43	333.42	S_2	20.14	175.70	186.56
σ_1	0.99	340.86	340.07	R_2	0.15	208.15	219.13
Q ₁	6.02	340.28	340.90	K_2	5.66	174.72	185.83
ρ_1	1.13	332.83	333.68	MSN_2	0.11	22.79	35.29
O ₁	24.67	350.48	352.74	KJ_2	0.39	18.93	31.67
MP ₁	0.18	18.27	20.78	$2SM_2$	0.17	121.13	135.04
M ₁	0.62	292.89	296.80	MO_3	0.08	119.73	129.80
χ_1	0.34	334.09	338.23	M_3	0.25	262.32	274.04
π_1	0.42	13.26	18.45	SO_3	0.04	291.98	305.10
P ₁	7.47	356.32	361.63	MK_3	0.07	250.85	264.22
S ₁	0.34	58.21	63.64	SK_3	0.46	346.02	362.43
K ₁	22.26	357.26	362.81	MN_4	0.23	42.49	56.48
ψ_1	0.25	46.51	52.19	M_4	0.38	102.27	117.89
ϕ_1	0.34	335.56	341.35	SN_4	0.04	117.12	134.16
θ_1	0.15	347.60	354.57	MS_4	0.15	173.18	191.85
J ₁	1.11	343.80	350.99	MK_4	0.08	185.52	204.44
SO ₁	0.24	12.28	20.88	S_4	0.06	207.35	229.07
OO ₁	0.45	337.74	346.58	SK_4	0.10	205.88	227.84
OQ ₂	0.06	159.33	162.21	$2MN_6$	0.06	50.22	72.03
MNS ₂	0.05	24.95	28.08	M_6	0.11	98.33	121.76
2N ₂	0.39	152.80	157.35	MSN_6	0.09	141.26	166.11
μ_2	0.51	104.44	109.20	$2MS_6$	0.31	188.42	214.91
N ₂	4.55	157.52	163.70	$2MK_6$	0.09	193.67	220.40
ν_2	0.79	161.28	167.68	$2SM_6$	0.09	253.51	283.04
OP ₂	0.11	278.05	285.62	MSK_6	0.07	244.22	274.00

Table 3. Hourly tidal observation at Skallen from January 14 to January 31, 2014 (time is LMT (UT+3 hours)).

Station : Skallen
 Latitude : 69° 40' 27" S
 Longitude : 39° 24' 00" E
 Duration : Jan. 14 - Jan. 31, 2014
 Unit : Centimeter

Time is LMT (UT +3hours)
 The zero of the tide gauge: 476.4 cm below the HBM
 HBM : Hydrographic and Oceanographic Department
 Bench mark

Year	Month	Date	Time																							Sum	Mean	
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			23
2014	1	14																		254	265	268	261	249	240	233	1770	253
2014	1	15	231	237	248	259	267	270	261	244	219	190	167	147	141	152	171	197	223	245	258	262	258	246	232	223	5348	223
2014	1	16	219	221	233	248	260	266	262	247	225	196	168	147	136	139	157	182	208	233	249	255	253	242	228	215	5189	216
2014	1	17	208	209	219	234	250	261	263	256	238	209	181	156	140	139	151	173	201	225	245	257	256	246	234	220	5171	215
2014	1	18	210	207	213	229	248	263	270	267	257	233	202	178	160	152	158	176	201	226	246	259	262	253	238	225	5333	222
2014	1	19	213	205	207	218	236	253	262	264	256	238	213	186	166	154	154	166	188	211	230	244	250	245	230	217	5206	217
2014	1	20	206	195	192	201	217	234	248	254	253	241	221	198	177	164	162	169	186	207	227	242	249	247	236	223	5149	215
2014	1	21	211	200	193	195	206	223	237	245	249	244	232	214	196	182	177	181	192	208	227	240	247	250	243	229	5221	218
2014	1	22	216	203	192	188	194	206	218	229	237	238	231	219	206	196	189	191	197	206	223	236	241	245	242	231	5174	216
2014	1	23	218	206	196	188	190	197	204	215	224	228	229	225	217	211	208	210	212	217	229	238	243	246	244	238	5233	218
2014	1	24	227	215	205	194	188	189	191	194	202	208	212	215	217	218	220	223	225	229	235	241	245	246	246	245	5230	218
2014	1	25	238	228	222	211	200	194	190	186	187	192	196	204	212	220	228	236	241	242	242	244	245	244	242	241	5285	220
2014	1	26	239	235	229	219	208	199	184	173	169	167	169	178	192	208	223	239	249	252	254	251	246	243	241	238	5205	217
2014	1	27	239	241	239	234	227	216	198	182	169	158	155	162	175	196	220	242	259	269	270	265	257	249	243	242	5307	221
2014	1	28	245	250	254	254	251	242	222	197	175	155	143	141	150	170	197	226	249	265	272	267	256	246	235	230	5292	221
2014	1	29	233	239	248	257	260	254	238	213	183	155	133	120	121	140	166	197	229	253	265	265	255	242	227	217	5110	213
2014	1	30	219	228	241	256	267	272	263	240	210	178	147	124	117	126	149	180	214	240	259	265	257	240	224	210	5126	214
2014	1	31	203	209	225	243	262	274	273	260	235	201	166	137	121	121	137	165	196	224	245	257					4154	208
Mean 2014.1.15 ~ 2014.1.30 2.177cm																												

$$\begin{aligned}
 A0' &= A1' + (A0 - A1) \\
 &= 217.7 + (255.0 - 244.5) \\
 &= 228.2 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

A0': Mean Sea Level of Skallen
 A1': Mean of Skallen (2014.1.15 ~ 2014.1.30)
 A0 : Mean of Syowa Station (2009.1.1 ~ 2013.12.31)
 A1 : Mean of Syowa Station (2014.1.15 ~ 2014.1.30)

Table 4. Harmonic constants at Skallen for 15 days

Station: Skallen

Position: Lat. 69-40-27S, Lon. 39-24-00E

Epoch: 2014/01/15

Harmonic Constants:

	H (cm)	K (deg.)
M ₂	25.3	157.4
S ₂	22.0	176.6
K ₂	6.0	176.6
N ₂	3.9	147.8
K ₁	22.4	359.6
O ₁	27.0	349.1
P ₁	7.5	359.6
Q ₁	7.5	318.0
M ₄	0.3	108.3
MS ₄	0.1	210.9